

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
8 juillet 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/056698 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B81C 1/00,
B81B 3/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/003789

(22) Date de dépôt international :
18 décembre 2003 (18.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/16088 18 décembre 2002 (18.12.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : COM-
MISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE [FR/FR];
31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ROBERT,
Phillippe [FR/FR]; 9, rue Louis Vidal, F-38100

Grenoble (FR). MICHEL, France [FR/FR]; Vieux
Château - Les Côtes, F-38360 Sassenage (FR).
MAEDER-PACHURKA, Catherine [FR/FR]; 11,
rue Marquetière, F-38120 Le Fontanil-Cornillon (FR).
SILLON, Nicolas [FR/FR]; 9, Mail Marcel Cachin,
F-38600 Fontaine (FR).

(74) Mandataire : HECKE, Gérard/JOUVRAY, Marie-An-
drée; Cabinet Hecke, WTC Europol, 5, place Robert
Schuman, Boîte postale 1537, F-38025 Grenoble Cedex 1
(FR).

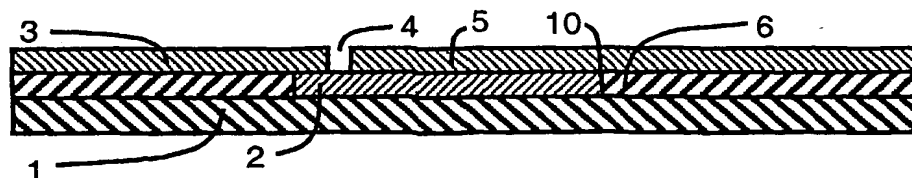
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR MAKING A PLANAR SUSPENDED MICROSTRUCTURE, USING A SACRIFICIAL LAYER OF
POLYMER MATERIAL AND RESULTING COMPONENT

(54) Titre : PROCÉDE DE REALISATION D'UNE MICRO-STRUCTURE SUSPENDUE PLANE, UTILISANT UNE COUCHE
SACRIFICIELLE EN MATERIAU POLYMERRE ET COMPOSANT OBTENU



(57) Abstract: The invention concerns a method which consists in successively depositing a polymeric sacrificial layer (2), depositing, on at least part of the substrate (1) and the front surface of the sacrificial layer (2), an embedding layer (6), with a thickness greater than that of the sacrificial layer (2) and performing planarization such that the front surfaces of the sacrificial layer (2) and of the embedding layer (6) form a common planar surface. A forming layer (3) of a suspended structure (5) is deposited on the front face of the common planar surface. The planarization can include chemical mechanical polishing and etching the embedding layer (6). Etching the sacrificial layer (2) can be performed by means of a mask, formed on the front surface of a polymer material layer, removed during the planarization step.

(57) Abrégé : Le procédé comporte successivement un dépôt d'une couche sacrificielle (2) en matériau polymère, un dépôt, sur au moins une partie du substrat (1) et de la face avant de la couche sacrificielle (2), d'une couche d'encastrement (6), dont l'épaisseur est supérieure à celle de la couche sacrificielle (2) et une planarisation de manière à ce que les faces avant de la couche sacrificielle (2) et de la couche d'encastrement (6) forment une surface plane commune. Une couche de formation (3) d'une structure suspendue (5) est déposée sur la face avant de la surface plane commune. La planarisation peut comporter un polissage mécano-chimique et une gravure de la couche d'encastrement (6). Une gravure de la couche sacrificielle (2) peut être réalisée au moyen d'un masque, formé sur la face avant d'une couche en matériau polymère, éliminé au cours de l'étape de planarisation.

WO 2004/056698 A3



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

11 novembre 2004

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B81C1/00 B81B3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B81C B81B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/047172 A1 (REID JASON S) 25 April 2002 (2002-04-25) figures 2A-2G paragraphs '0002!, '0023!, '0024! -----	1-7
X	WO 02/068321 A (ELDRIDGE BENJAMIN N ;FORMFACTOR INC (US); WENZEL STUART W (US)) 6 September 2002 (2002-09-06) figures 18,19 page 35, line 21 - page 36, line 33 page 1 -----	1-5,7
X	US 5 582 678 A (KOMURO HIROKAZU) 10 December 1996 (1996-12-10) figures 2-4 column 3, line 29 - column 5, line 67 ----- -/--	1-5,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

20 September 2004

Date of mailing of the international search report

05/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

McGinley, C

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 430 421 A (BORNAND ETIENNE ET AL) 4 July 1995 (1995-07-04) column 2, line 53 - line 62; figures 1,3-8,16 column 5, line 48 - column 8, line 64 -----	1-5,7
A	WO 00/33089 A (FORMFACTOR INC) 8 June 2000 (2000-06-08) figures 2-12 page 16, line 10 - page 22, line 12 -----	1-5
A	SONG H ET AL: "Wafer level vacuum packaged de-coupled vertical gyroscope by a new fabrication process" PROCEEDINGS OF THE IEEE 13TH. ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS. MEMS 2000. MIYAZAKI, JAPAN, JAN. 23-27, 2000, 23 January 2000 (2000-01-23), pages 520-524, XP010377181 figure 5 -----	1-7

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002047172	A1	25-04-2002	AU 9322001 A	04-03-2002
			WO 0216150 A1	28-02-2002
			US 2002185699 A1	12-12-2002
			US 2003036215 A1	20-02-2003
			US 2004035821 A1	26-02-2004
WO 02068321	A	06-09-2002	US 2003099737 A1	29-05-2003
			TW 515777 B	01-01-2003
			WO 02068321 A2	06-09-2002
			US 2002055282 A1	09-05-2002
US 5582678	A	10-12-1996	JP 63102948 A	07-05-1988
			DE 3735372 A1	28-04-1988
US 5430421	A	04-07-1995	FR 2699323 A1	17-06-1994
			DE 69311277 D1	10-07-1997
			DE 69311277 T2	15-01-1998
			EP 0602538 A1	22-06-1994
			HK 1006604 A1	05-03-1999
			JP 6223686 A	12-08-1994
WO 0033089	A	08-06-2000	US 6255126 B1	03-07-2001
			US 6268015 B1	31-07-2001
			AU 2038000 A	19-06-2000
			CN 1329721 T	02-01-2002
			DE 69908638 D1	10-07-2003
			DE 69908638 T2	29-04-2004
			EP 1316803 A2	04-06-2003
			EP 1135690 A2	26-09-2001
			JP 2002531915 T	24-09-2002
			JP 2004186670 A	02-07-2004
			WO 0033089 A2	08-06-2000
			US 6672875 B1	06-01-2004
			US 6491968 B1	10-12-2002
			US 2004142583 A1	22-07-2004
			US 2001039109 A1	08-11-2001
			US 2001021483 A1	13-09-2001

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B81C1/00 B81B3/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B81C B81B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2002/047172 A1 (REID JASON S) 25 avril 2002 (2002-04-25) figures 2A-2G alinéas '0002!, '0023!, '0024! -----	1-7
X	WO 02/068321 A (ELDRIDGE BENJAMIN N ;FORMFACTOR INC (US); WENZEL STUART W (US)) 6 septembre 2002 (2002-09-06) figures 18,19 page 35, ligne 21 - page 36, ligne 33 page 1 -----	1-5,7
X	US 5 582 678 A (KOMURO HIROKAZU) 10 décembre 1996 (1996-12-10) figures 2-4 colonne 3, ligne 29 - colonne 5, ligne 67 ----- -/-	1-5,7

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 septembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/10/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

McGinley, C

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 430 421 A (BORNAND ETIENNE ET AL) 4 juillet 1995 (1995-07-04) colonne 2, ligne 53 - ligne 62; figures 1,3-8,16 colonne 5, ligne 48 - colonne 8, ligne 64 -----	1-5,7
A	WO 00/33089 A (FORMFACTOR INC) 8 juin 2000 (2000-06-08) figures 2-12 page 16, ligne 10 - page 22, ligne 12 -----	1-5
A	SONG H ET AL: "Wafer level vacuum packaged de-coupled vertical gyroscope by a new fabrication process" PROCEEDINGS OF THE IEEE 13TH. ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS. MEMS 2000. MIYAZAKI, JAPAN, JAN. 23-27, 2000, 23 janvier 2000 (2000-01-23), pages 520-524, XP010377181 figure 5 -----	1-7

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002047172	A1	25-04-2002	AU 9322001 A	04-03-2002
			WO 0216150 A1	28-02-2002
			US 2002185699 A1	12-12-2002
			US 2003036215 A1	20-02-2003
			US 2004035821 A1	26-02-2004
WO 02068321	A	06-09-2002	US 2003099737 A1	29-05-2003
			TW 515777 B	01-01-2003
			WO 02068321 A2	06-09-2002
			US 2002055282 A1	09-05-2002
US 5582678	A	10-12-1996	JP 63102948 A	07-05-1988
			DE 3735372 A1	28-04-1988
US 5430421	A	04-07-1995	FR 2699323 A1	17-06-1994
			DE 69311277 D1	10-07-1997
			DE 69311277 T2	15-01-1998
			EP 0602538 A1	22-06-1994
			HK 1006604 A1	05-03-1999
			JP 6223686 A	12-08-1994
WO 0033089	A	08-06-2000	US 6255126 B1	03-07-2001
			US 6268015 B1	31-07-2001
			AU 2038000 A	19-06-2000
			CN 1329721 T	02-01-2002
			DE 69908638 D1	10-07-2003
			DE 69908638 T2	29-04-2004
			EP 1316803 A2	04-06-2003
			EP 1135690 A2	26-09-2001
			JP 2002531915 T	24-09-2002
			JP 2004186670 A	02-07-2004
			WO 0033089 A2	08-06-2000
			US 6672875 B1	06-01-2004
			US 6491968 B1	10-12-2002
			US 2004142583 A1	22-07-2004
			US 2001039109 A1	08-11-2001
			US 2001021483 A1	13-09-2001